

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL (*PROCESS ORIENTED
GUIDED INQUIRY LEARNING*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS SISWA KELAS X MAN DEMAK PADA MATERI GETARAN
HARMONIK TAHUN AJARAN 2016/2017**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

WAHYU BUNGA SARI
NIM: 133611024

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Bunga Sari
NIM : 133611024
Jurusan : Pendidikan Fisika
Program Studi : S.1

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL (*PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X MAN DEMAK PADA MATERI GETARAN HARMONIK TAHUN AJARAN 2016/2017

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 15 Juni 2017
Pernyataan,



Wahyu Bunga Sari
NIM: 133611024



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Keefektifan Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X MAN Demak pada Materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/2017

Penulis : Wahyu Bunga Sari

NIM : 133611024

Jurusan : Pendidikan Fisika

Program studi : S.1

telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 22 Juni 2017

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Wenty Dwi Kurniarti, M.Kom.
NIP: 19770622 200604 2 005
Penguji I,

Muhammad Ardhi Khalid, M.Sc.
NIP: 1984009 201101 1 010
Pembimbing I,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP: 19770320 200912 1 002

Sekretaris,

R. Arizal Firmansyah, M.Si.
NIP: 19790819 200912 1 001
Penguji II,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP: 19790726 200912 1 002
Pembimbing II,

R. Arizal Firmansyah, M.Si.
NIP: 19790819 200912 1 001



NOTA PEMBIMBING

Semarang, 16 Juni 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum, wr. wb.

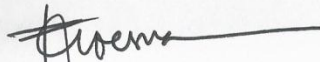
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Keefektifan Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X MAN Demak pada Materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/2017
Nama : Wahyu Bunga Sari
NIM : 133611024
Jurusan : Pendidikan Fisika
Program studi : S.1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc
NIP: 19770320 200912 1 002

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 14 Juni 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum, wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Keefektifan Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X MAN Demak pada Materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/2017
Nama : Wahyu Bunga Sari
NIM : 133611024
Jurusan : Pendidikan Fisika
Program studi : S.1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munasqiyah.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing II,



R. Arizal Firmansyah, M.Si
NIP: 19790819 200912 1 001

ABSTRAK

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X MAN Demak pada Materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/ 2017**

Nama : Wahyu Bunga Sari

NIM : 133611024

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan dasar yang perlu dimiliki siswa untuk dapat membentuk pengetahuan sendiri dan lebih memahami apa yang dipelajari. Namun, KPS di MAN Demak belum menjadi perhatian dalam pembelajaran fisika. Sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap keefektifan model pembelajaran yang dapat meningkatkan KPS siswa. Dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran tersebut dalam meningkatkan KPS siswa kelas X MAN Demak pada materi getaran harmonik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen *true experimental design*. Desain yang digunakan adalah *posttest - only control design* dengan data pendukung berupa observasi dan wawancara. Hasil analisis *posttest* menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($6,46 \geq 1,99$) sehingga H_a diterima, yang artinya rata – rata KPS siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil analisis data observasi, rata – rata KPS siswa kelas eksperimen adalah 76, 97 % (kategori baik) lebih baik daripada kelas kontrol 73, 96 % (kategori cukup). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa model pembelajaran POGIL efektif untuk meningkatkan KPS siswa MAN Demak pada materi getaran harmonik. Selain efektif untuk meningkatkan KPS, dari hasil observasi dan wawancara terhadap siswa, model pembelajaran POGIL juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, melatih kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis.

Kata Kunci : Keefektifan, Keterampilan Proses Sains, POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya terutama kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi agung Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang dan penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, MA. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc. selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
3. R. Arizal Firmansyah, M.Si. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
4. Sheilla Rully Anggita, M.Si. selaku validator instrumen yang telah memberikan masukan dan saran pada instrument penelitian skripsi penulis.
5. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, serta Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah membekali berbagai pengetahuan dan pengalaman.
6. Bapak Sarju, Ibu Suratmi serta saudaraku (Wahyu Wulandari dan Wahyu Putri Bintari) terima kasih atas bimbingan, nasehat, do'a, dukungannya dan terima kasih atas semua perhatian dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.

7. Widyastuti, S.Pd. laboran Laboratorium Fisika yang memberikan kesempatan dan pengalaman berharga untuk dapat belajar berbagai hal di laboratorium.
8. Drs. H. Suprpto, M.Pd selaku kepala sekolah MAN Demak, Bapak Fauzan, S.Pd., Ibu Rezki Widarti, S.Pd. dan Ibu Qoim Rahmawati, S.Pd. selaku guru Fisika serta segenap guru dan karyawan di MAN Demak yang telah berkenan memberikan izin, bantuan, informasi dan waktu untuk melakukan penelitian di tempat tersebut.
9. Guru-guruku di SDN 02 Kendaldoyong, Madrasah Diniyah Karangsambung, MTs Miftahussalam 1, SMAN 1 Demak, dan pengasuh Ma'had Walisongo Semarang K.H. Fadlolah Musyaffa' Mu'thi, MA. yang telah memberikan ilmu, nasehat, dan do'anya.
10. Seluruh teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2013 beserta adik-adik tingkat, teman-teman PPL 2016 SMA N 1 Kendal, tim KKN Posko 12 desa Duren kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang dan teman – teman ma'had UIN Walisongo angkatan 2013 terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan dukungannya secara moril.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga kebaikan dan keikhlasan pihak-pihak yang terkait tersebut mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan menambah khasanah keilmuan kita semua, Aamiin.

Semarang, 15 Juni 2017

Penulis,

Wahyu Bunga Sari
NIM. 133611024

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Pembelajaran Kooperatif.....	7
2. Pembelajaran Inkuiri (<i>Inquiry Learning</i>).....	8
3. Berpikir Kritis	10
4. Pemecahan Masalah.....	12
5. POGIL (<i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i>).....	13
6. Keterampilan Proses Sains (KPS).....	15
7. Materi Getaran Harmonik.....	16
B. Kajian Pustaka.....	24
C. Rumusan Hipotesis.....	26
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	28

D. Variabel Penelitian.....	29
E. Teknik Pengumpulan Data.....	29
F. Teknik Analisis Data.....	32

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data.....	41
B. Analisis Data.....	46
C. Keterbatasan Penelitian.....	71

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	28
Tabel 3.2	Data Siswa Kelas X IPA MAN Demak	28
Tabel 4.1	Distribusi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	42
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	42
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	43
Tabel 4.4	Presentase Skor Rata – rata KPS Siswa Kelas Eksperimen	45
Tabel 4.5	Presentase Skor Rata – rata KPS Siswa Kelas Kontrol	45
Tabel 4.6	Presentase Rata – rata Hasil Observasi KPS Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	46
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Rata – rata <i>Posttest</i>	47
Tabel 4.8	Uji F Keadaan Akhir	48
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Uji-t Perbedaan Rata – rata Dua Kelas	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Osilasi Bandul	19
Gambar 2.2	Grafik Representasi GHS	22
Gambar 2.3	Grafik Posisi, Kecepatan dan Percepatan terhadap Waktu	23
Gambar 4.1	Histogram Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	43
Gambar 4.2	Histogram Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	44
Gambar 4.3	Grafik KPS Siswa Secara Keseluruhan	51
Gambar 4.4	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Mengamati	52
Gambar 4.5	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Berhipotesis	54
Gambar 4.6	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Merencanakan dan Melakukan Percobaan	57
Gambar 4.7	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Interpretasi Data	60
Gambar 4.8	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Berkomunikasi	62
Gambar 4.9	Grafik Presentase Skor Siswa pada Aspek Menerapkan Konsep	66

Daftar Lampiran

Lampiran 1	Silabus
Lampiran 2	Kisi – Kisi Soal Uji Coba
Lampiran 3	Soal Uji Coba
Lampiran 4	Kunci Jawaban Soal Uji Coba
Lampiran 5	Soal <i>Posttest</i>
Lampiran 6	Rubrik Penilaian Observasi pada Praktikum Getaran Harmonik Pegas
Lampiran 7	Rubrik Penilaian Observasi pada Praktikum Getaran Harmonik Ayunan Bandul
Lampiran 8	Lembar Observasi Penilaian KPS pada Praktikum Getaran Harmonik Pegas
Lampiran 9	Lembar Observasi Penilaian KPS pada Praktikum Getaran Harmonik Ayunan Bandul
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
Lampiran 12	Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Kelas Eksperimen
Lampiran 13	Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Kelas Kontrol
Lampiran 14	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Soal XI – IPA 1
Lampiran 15	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 16	Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal
Lampiran 17	Nilai UAS Kelas X
Lampiran 18	Uji Homogenitas Populasi

Lampiran 19	Daftar Nilai Posttest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen
Lampiran 20	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 21	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol
Lampiran 22	Uji Homogenitas <i>Posttest</i>
Lampiran 23	Uji Perbedaan Dua Rata – Rata
Lampiran 24	Data Observasi KPS Siswa Kelas Eksperimen
Lampiran 25	Data Observasi KPS Siswa Kelas Kontrol
Lampiran 26	Perhitungan Presentase Skor KPS Kelas Eksperimen
Lampiran 27	Perhitungan Presentase Skor KPS Kelas Kontrol
Lampiran 28	Data Hasil Wawancara Siswa Kelas Eksperimen
Lampiran 29	Data Hasil Wawancara Siswa Kelas Kontrol
Lampiran 30	Surat Permohon Izin Riset
Lampiran 31	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 32	Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempunyai peran penting dalam perkembangan sains dan teknologi, maka dalam pembelajaran fisika perlu dibentuk keterampilan berpikir kritis, aktif, kreatif dan mampu memecahkan masalah. Keterampilan demikian dapat tercapai jika siswa berperan langsung dalam proses pembelajaran, sehingga pada diri siswa mengalami perubahan perilaku (Dimayanti dan Mudijono, 1999). Perubahan perilaku yang terjadi pada siswa dapat dilihat dari perubahan pola berpikir, perkembangan potensi diri, respon pada pembelajaran dan peningkatan hasil belajar. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh peran pendidik dalam pembelajaran. Pendidik hendaknya dapat menciptakan pembelajaran efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa.

Menurut Hanson (2006), pembelajaran efektif adalah pembelajaran yang menekankan proses siswa untuk mendapatkan pengetahuan. Pendidik tidak hanya mentransfer ilmu pada siswa, melainkan siswa berperan aktif dalam menemukan konsep yang dipelajari. Pembelajaran penemuan konsep melibatkan kemampuan siswa dalam mengobservasi, mengumpulkan data, menganalisis dan mensintesis informasi serta menyimpulkan (Coffman, 2013). Pembelajaran fisika belum sepenuhnya sesuai dengan kriteria pembelajaran efektif. Pembelajaran fisika masih didominasi dengan

metode pembelajaran konvensional seperti ceramah dan siswa hanya mengerjakan soal-soal. Hal ini juga ditemui di MAN Demak. Pembelajaran fisika di MAN Demak menggunakan ceramah interaktif dan praktikum. Pada ceramah interaktif, hanya beberapa siswa yang berperan aktif dalam pembelajaran, masih banyak siswa yang belum berperan aktif (Rezki Widarti, wawancara, 14 Mei 2016). Pemilihan metode pembelajaran ceramah interaktif dirasa guru lebih efektif dibandingkan model pembelajaran yang lainnya, karena dengan ceramah interaktif, materi lebih mudah ditransfer kepada siswa (Fauzan, wawancara 21 Desember 2016). Menurut wawancara dengan salah satu siswa, Ali (wawancara, 7 Mei 2016) menyatakan bahwa metode ceramah membuat siswa bosan, terutama ketika peran guru lebih dominan didalam kelas, sehingga menjadikan siswa pasif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yuliani (2012); Wasonowati dkk (2014); Hartatik (2015); Nurlaeli dkk (2015). Dengan demikian, pembelajaran ceramah di MAN Demak belum mampu mengembangkan keterampilan proses sains (KPS) siswa dalam pelajaran fisika.

Pembelajaran sains termasuk di dalamnya pembelajaran fisika seharusnya lebih mengutamakan KPS atau inkuiri (Kemdikbud, 2006). Öztürk & Tezel (2010) menambahkan bahwa KPS merupakan keterampilan yang digunakan untuk membuat informasi, berpikir mengenai suatu masalah dan merumuskan bagaimana penyelesaian masalah, menuntut pembelajaran sains bukan hanya berupa transfer ilmu, namun sebuah proses konstruktivisme yang meliputi keterampilan mengidentifikasi masalah, penemuan konsep,

transformasi, interpretasi data dan komunikasi (Akinbobola & Afolabi 2010).

Keterampilan proses yang dimiliki siswa dapat membantu untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan siswa lebih memahami apa yang dipelajari (Semiawan, 1985), membantu siswa untuk memecahkan masalah (Akinbobola & Afolabi 2010) dan dapat menunjang terbentuknya kepribadian yang mandiri (Sanjaya, 2011). Mengingat beberapa manfaat KPS di atas, maka KPS pada siswa MAN Demak dapat ditingkatkan melalui pembelajaran POGIL (Dian dan Putri, 2016; Nurhasanah, 2016). Hal ini dikarenakan dalam model pembelajaran POGIL memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan KPS, yaitu pada tahap pembelajaran eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi. Pada tahap eksplorasi, siswa mengalami pengalaman pembelajaran berupa pengamatan, melakukan percobaan dan mengumpulkan data. Kemudian, pada tahap penemuan konsep, siswa diminta untuk menganalisis data yang mereka peroleh dalam eksplorasi. Selanjutnya, pada tahap aplikasi, siswa diminta untuk menerapkan konsep yang telah mereka dapatkan kedalam masalah baru, sehingga siswa dilatih untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah Moog & Spencer (2008); Straumanis (2010); Ningsih & Bambang (2012). Bahkan, POGIL mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam mengolah informasi, komunikasi, kerjasama tim, manajemen dan *self-assessment* (Straumanis, 2010; Jasperson, 2013). Disamping itu, siswa lebih mudah memahami konsep dan memiliki tanggung jawab individu dengan lebih baik melalui POGIL (Jasperson, 2013; Ningsih

& Bambang, 2012) serta mampu meningkatkan penguasaan konsep (Rengganis, 2015).

Salah satu materi pembelajaran fisika yang menuntut KPS adalah getaran harmonik. Hal ini dikarenakan pada konsep getaran harmonik siswa dapat mengamati, memprediksi, merencanakan dan melakukan percobaan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi periode dan frekuensi pada sistem pegas dan bandul. Selain itu, siswa dapat berkomunikasi dalam diskusi kelompok untuk memecahkan masalah dan mengkomunikasikan hasil diskusi didepan kelas untuk mengetahui pemahaman siswa.

Penerapan model pembelajaran dan KPS menjadi perhatian dan fokus peneliti dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan kelebihan-kelebihan model pembelajaran POGIL, maka peneliti menggunakan model pembelajaran POGIL untuk meningkatkan KPS siswa di MAN Demak dengan dukungan data kemampuan akademik siswa yang homogen dari nilai rata-rata UTS fisika siswa kelas X IPA 3 sebesar 57,18 dan kelas X IPA 4 nilai UTS fisika rata-rata kelas sebesar 57,73. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang tingkat keefektifan model pembelajaran POGIL terhadap keterampilan proses sains (KPS) di MAN Demak pada materi getaran harmonik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang mengenai pentingnya KPS bagi siswa, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model pembelajaran *POGIL (Process Oriented Guided-Inquiry Learning)* efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains

siswa kelas X MAN Demak pada materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/2017?”

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *POGIL (Process Oriented Guided-Inquiry Learning)* terhadap KPS siswa.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada semua pihak, diantaranya:

a. Manfaat bagi guru

Guru lebih selektif dalam memanfaatkan model pembelajaran fisika supaya KPS siswa dapat meningkat.

b. Manfaat bagi siswa

1. Dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran.
2. Dapat mempermudah siswa dalam memahami materi fisika.
3. Dapat meningkatkan KPS siswa.
4. Dapat meningkatkan prestasi akademik siswa.

c. Manfaat bagi sekolah

1. Dapat meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dengan adanya model-model baru yang digunakan oleh peneliti.
2. Sebagai masukan tentang penelitian yang dapat memajukan sekolah.

d. Manfaat bagi peneliti

1. Dapat menambah pengalaman dan pengetahuan langsung dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan model

pembelajaran *POGIL (Process Oriented Guided-Inquiry Learning)* dan keefektifitasannya dalam proses pembelajaran.

2. Dapat mengetahui kekurangan diri dalam mengajar, sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengajaran berikutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran Kooperatif

Djamarah (2010) mendefinisikan pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran dengan mengelompokkan siswa dalam kelompok kecil untuk bekerja sama mencapai tujuan pembelajaran. Siswa tidak hanya belajar dan menerima apa yang disajikan oleh guru, melainkan siswa dapat belajar dari siswa lain, dan siswa mempunyai kesempatan untuk membelajarkan siswa yang lain. Terdapat empat prinsip dasar pembelajaran kooperatif, meliputi: prinsip ketergantungan positif, tanggung jawab perseorangan, interaksi tatap muka, partisipasi dan komunikasi (Hamdayama, 2014). Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif terdiri dari empat tahap, yaitu: penjelasan materi, belajar dalam kelompok, penilaian dan pengakuan tim. Pada tahap penjelasan materi, guru menjelaskan materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa dengan menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Setelah guru menjelaskan materi pembelajaran, siswa diminta untuk belajar dalam kelompok untuk mendiskusikan masalah secara bersama-sama, membandingkan jawaban dan mengoreksi hal-hal yang kurang tepat. Tahap selanjutnya adalah penilaian, penilaian dapat dilakukan dengan tes secara individu maupun kelompok. Tahap terakhir adalah

pengakuan tim, yaitu penghargaan terhadap tim yang paling menonjol (Sanjaya, 2011)

2. Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*)

Hamdayana (2014) mendefinisikan inkuiri sebagai proses pembelajaran yang didasarkan pada penemuan melalui proses berpikir secara sistematis, menekankan siswa untuk berpikir kritis dan analisis menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Aktivitas siswa secara maksimal ditekankan untuk mencari dan menemukan konsep atau jawaban dari sesuatu yang dipertanyakan. Guru bukan sebagai sumber belajar, tetapi sebagai fasilitator dan motivator dalam pembelajaran. Pembelajaran inkuiri mempunyai lima prinsip, yaitu:

a. Berorientasi pada pengembangan intelektual

Model pembelajaran inkuiri, selain berorientasi pada hasil belajar juga berorientasi pada proses belajar.

b. Prinsip interaksi

Pembelajaran sebagai interaksi berarti bahwa guru bukan hanya sebagai sumber belajar, tetapi sebagai pengatur interaksi siswa dengan guru, antar siswa atau siswa dengan lingkungan.

c. Prinsip bertanya

Peran guru dalam pembelajaran inkuiri sebagai penanya, baik bertanya untuk melacak, mengembangkan pengetahuan atau menguji.

d. Prinsip belajar untuk berpikir

Belajar bukan hanya mengingat fakta, tetapi belajar adalah proses berpikir, atau proses mengembangkan potensi seluruh otak.

e. Prinsip keterbukaan

Siswa diberikan kebebasan untuk mencoba sesuai dengan kemampuan perkembangan logika yang dimiliki. Peran guru dalam prinsip keterbukaan adalah menyediakan ruang untuk memberikan hipotesis dan secara terbuka membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan.

Hamdayana (2014) mendefinisikan langkah pembelajaran inkuiri meliputi:

a. Orientasi

Orientasi adalah langkah untuk menciptakan suasana pembelajaran yang responsif. Guru mengkondisikan siswa untuk siap melaksanakan proses pembelajaran. Hal-hal yang dilakukan dalam orientasi yaitu: menjelaskan topik, tujuan, dan hasil yang akan dicapai dalam pembelajaran; menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan; menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan pembelajaran untuk memberikan motivasi belajar siswa.

b. Merumuskan masalah

Guru berperan untuk mendorong siswa supaya siswa dapat merumuskan masalah. Konsep-konsep dalam

masalah merupakan konsep-konsep yang sudah diketahui terlebih dahulu oleh siswa (Sanjaya, 2011).

c. Mengajukan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari permasalahan yang sedang dikaji. Hipotesis yang dimunculkan bersifat rasional dan logis.

d. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data merupakan aktivitas mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

e. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis berupa proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

f. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

3. Berpikir Kritis

Sternberg (1986) mendefinisikan berpikir kritis merupakan proses mental, strategi dan gambaran seseorang untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan belajar konsep baru. Selain itu, Paul & Scriven (1987) menjelaskan bahwa berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan proses yang aktif dan berhubungan dengan konsep, menggunakan konsep, analisis, sintesis, refleksi, mencari penyebab atau komunikasi sebagai

petunjuk untuk meyakini dan bertindak. Menunjukkan keadaan bahwa berpikir kritis merupakan dasar dalam kecerdasan universal yang mempunyai nilai meliputi: kejelasan, keakuratan, kesimpulan yang baik, mendalam, keluasan dan kecukupan. Memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja, membantu menentukan keterkaitan sesuatu dengan yang lain dengan lebih akurat. Berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pemecahan masalah, yang merupakan gabungan dari kegiatan pengamatan (observasi), analisis, penalaran, penilaian dan pengambilan keputusan.

Facione (2013) menjabarkan Keterampilan berpikir kritis menjadi enam bagian, yaitu: interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, menjelaskan dan *self-regulation*. Interpretasi adalah memahami dan menjelaskan dari pengalaman, keadaan, data, kegiatan, pendapat, keyakinan, cara atau kriteria. Analisis, sebagai proses mengidentifikasi dan membuat keterkaitan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi atau yang lain dari representasi yang diharapkan untuk menjelaskan keyakinan, pendapat, pengalaman, sebab, informasi atau opini. Evaluasi berarti bahwa menilai dari pernyataan atau representasi lain yang dapat dipercaya dengan catatan atau deskripsi tanggapan seseorang, pengalaman, keadaan, pendapat, keyakinan atau opini; dan menilai dengan logika atau menarik kesimpulan diantara pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau representasi yang lain. *Inference* (menyimpulkan) adalah mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang layak dari hipotesis;

untuk mempertimbangkan informasi yang relevan dari pernyataan, prinsip, bukti, pendapat, keyakinan, opini, konsep, deskripsi, pertanyaan atau representasi yang lain. Sub keterampilan menyimpulkan diuraikan menjadi petunjuk pertanyaan, hipotesis dan menarik kesimpulan. *Explanation* (menjelaskan) yaitu menjelaskan dari bukti, konsep, metodologi dan kontekstual hingga hasil. Sub keterampilan menjelaskan meliputi menjelaskan metode dan hasil, menjelaskan cara kerja, mengusulkan dan mempertahankan dengan alasan yang baik berkaitan dengan konsep, mempresentasikan alasan dengan baik, berpendapat dalam konteks mencari pemahaman yang tepat. Dan *self-regulation* berupa penilaian kognitif menggunakan keterampilan analisis dan evaluasi untuk mendapatkan kesimpulan pendapat dengan pandangan terhadap pertanyaan, konfirmasi, validasi atau mengoreksi penyebab dari hasil yang didapatkan. Sub keterampilan *Self-regulation* meliputi tes kemampuan diri dan menilai diri.

4. Pemecahan Masalah

Mayer (1998) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan kegiatan dalam belajar bagaimana untuk mewakili masalah dalam konteks sebenarnya untuk memecahkan masalah. Menurut Docktor (2006) pemecahan masalah diartikan sebagai proses dari menggabungkan dan menggabungkan ulang komponen dari struktur masalah hingga solusi permasalahan diselesaikan. Pemecahan masalah menunjukkan pada keterkaitan pengetahuan, pengalaman sebelumnya, dan intuisi dalam upaya

menemukan solusi permasalahan yang belum diketahui (Parra, 1991). Semua proses menulis dan verbal digunakan siswa untuk menemukan jawaban masalah. Proses kognitif akan menjadi pelajaran dalam penyelidikan gagasan dari representasi masalah dan memilih strategi untuk menyelesaikan masalah (Rodríguez, 2007).

Snyder & Mark (2008) menyebutkan enam langkah untuk dapat berpikir dan memecahkan masalah, yaitu: mengidentifikasi masalah, mendefinisikan keadaan, memilih alasan yang masuk akal, menganalisis jawaban, mendata pendapat dengan jelas dan mengoreksi ulang.

5. POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran jenis inkuiri yang memberikan kesempatan bagi guru untuk mengajarkan konten pembelajaran dan keterampilan proses secara bersamaan. Tujuan dari implementasi POGIL di kelas adalah membuat siswa bertanggung jawab untuk membangun pengertiannya sendiri dalam belajar (Moog & Spencer 2008). Kelebihan POGIL dinyatakan oleh Straumanis (2010) meliputi: siswa dapat mengolah informasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, komunikasi, kerjasama tim, manajemen dan *self-assessment*. Kelebihan lain disampaikan oleh Ningsih & Bambang (2012) bahwa POGIL adalah pembelajaran aktif yang menggunakan aktivitas *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) untuk mengembangkan

pengetahuan dan analitis, melaporkan, dan tanggung jawab individu.

Menurut Hanson (2006) dalam model pembelajaran POGIL, guru berperan sebagai pemimpin, *monitoring*, *fasilitator* dan *evaluator*. Peran guru sebagai pemimpin adalah menciptakan perangkat pembelajaran, mengembangkan dan menjelaskan skenario pembelajaran, menentukan tujuan pembelajaran dengan mendefinisikan kriteria kesuksesan siswa dalam pembelajaran. *Monitoring* merupakan pengatur siklus pembelajaran di kelas dan menilai performansi siswa baik secara individual maupun tim selama pembelajaran. *Fasilitator* berperan untuk menimbulkan konflik kognitif pada siswa, baik melalui pertanyaan, memberikan analogi, atau menyajikan video, sehingga dapat menumbuhkan motivasi siswa dan *evaluator* memberikan evaluasi kepada setiap individu dan kelompok, mengenai prestasi belajar, capaian terhadap tujuan pembelajaran, efektifitas kegiatan yang dilakukan siswa dan poin-poin umum mengenai kegiatan yang telah dilakukan.

Siklus belajar POGIL menurut Hanson (2007) yaitu: *Orientasi*, *eksplorasi*, penemuan konsep, aplikasi dan penutup. Orientasi merupakan langkah untuk mempersiapkan siswa untuk belajar secara fisik dan psikis. Tahap *Eksplorasi*, siswa memiliki kesempatan untuk: menentukan variabel yang diamati, menyusun hipotesis, merancang percobaan untuk menguji hipotesis, mengumpulkan data percobaan, memeriksa atau menganalisis data, dan mendeskripsikan hubungan antar variabel sesuai

petunjuk LKS yang diberikan guru. Pembentukan konsep, setelah melakukan *eksplorasi*, siswa diharapkan dapat menemukan konsep. Tahap ini dilakukan dengan guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk berpikir kritis dan analitis dan dihubungkan dengan apa yang telah siswa lakukan pada tahap eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membantu siswa mendefinisikan latihan, dan menuntun siswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat. Aplikasi, adalah kegiatan siswa menggunakan konsep baru dalam latihan, masalah dan bahkan situasi penelitian. Penutup, Aktivitas pembelajaran diakhiri dengan siswa merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengakses *performance* mereka dalam belajar. Refleksi dibuktikan dengan melaporkan hasil yang diperoleh dengan rekan satu kelas dan guru untuk mengetahui perspektif siswa tentang kualitas konten.

6. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Rustaman (2005) mendefinisikan KPS sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial.

Adapun aspek dalam KPS, Rustaman (2007) merinci menjadi enam aspek, meliputi: Observasi; berhipotesis yaitu, merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih; merencanakan dan melakukan percobaan, yaitu memberikan

kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat atau bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan peubah (variabel) dan mengendalikan variabel; interpretasi data, berupa penyajian sejumlah data untuk memperlihatkan pola, mengklasifikasi, menemukan persamaan dan perbedaan atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan dan menarik kesimpulan; berkomunikasi, meliputi, mendiskusikan hasil percobaan, mengubah penyajian data dalam bentuk lain (misalnya bentuk uraian kebentuk bagan atau bentuk tabel kebentuk grafik), menjelaskan hasil percobaan melalui presentasi dan menyusun laporan hasil percobaan; menerapkan konsep, memuat konsep atau prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya dan mengajukan pertanyaan, yaitu sesuatu yang kontradiktif supaya siswa termotivasi untuk bertanya.

7. Materi Getaran Harmonik

Getaran harmonik sederhana (GHS) adalah gerak bolak-balik benda disekitar titik keseimbangan (Giancoli, 2001). Salah satu contoh getaran harmonik yang dianalisis dalam fisika adalah getaran harmonik pada sistem pegas dan getaran harmonik pada bandul sederhana.

Pada sistem pegas, terdapat gaya pemulih yang besar gayanya sebanding dengan simpangan dan selalu berlawanan arah dengan arah simpangan (posisi) (Giancoli, 2001). Selain itu, terdapat pula periode dan frekuensi getaran. Periode dan frekuensi pada sistem pegas bergantung pada massa (m) dan

konstanta pegas (k). Secara matematis, Tipler (1998) dalam bukunya merumuskan persamaan periode sistem pegas dari pendistribusian gaya pemulih dengan hukum II Newton, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum F &= -k \cdot x \\
 m \cdot a &= -k \cdot x \\
 m \cdot a &= -k \cdot x \\
 m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} &= -k \cdot x \\
 \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k}{m} x &= 0
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

Persamaan $\frac{d^2 x}{dt^2}$ merupakan persamaan diferensial homogen orde dua yang mempunyai penyelesaian berbentuk sinusoidal $x = A \sin(\omega t + \theta_0)$ atau $x = A \cos(\omega t + \theta_0)$. Kemudian, persamaan 2.1 disubstitusikan dengan $x = A \sin(\omega t + \theta_0)$, sehingga persamaan 2.1. menjadi:

$$\begin{aligned}
 \frac{d^2}{dt^2} A \sin(\omega t + \theta_0) + \frac{k}{m} A \sin(\omega t + \theta_0) &= 0 \\
 \omega \frac{d}{dt} A \cos(\omega t + \theta_0) + \frac{k}{m} A \sin(\omega t + \theta_0) &= 0 \\
 -\omega^2 A \sin(\omega t + \theta_0) &= -\frac{k}{m} A \sin(\omega t + \theta_0) \\
 \omega^2 = \frac{k}{m} \text{ dan } \omega &= \sqrt{\frac{k}{m}}
 \end{aligned} \tag{2.2}$$

Karena $\omega = \frac{2\pi}{T}$ maka $\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$ sehingga

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

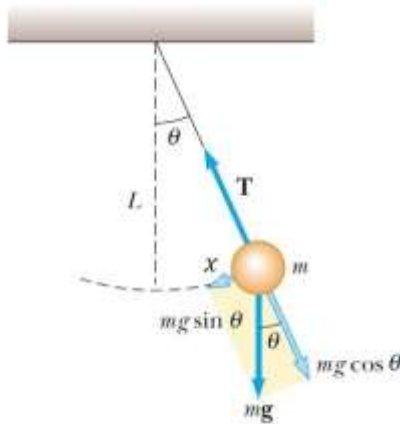
T = periode (s)

m = massa beban (kg)

k = konstanta pegas (N/m)

Parameter - parameter A , ω dan θ_0 adalah konstanta - konstanta gerak. A (amplitudo) gerak, ω (frekuensi sudut) merupakan ukuran seberapa cepat osilasi berlangsung. θ_0 (konstanta fase atau sudut fase awal), jika benda berada pada posisi maksimum $x = A$ saat $t = 0$, konstanta fasenya (θ_0) adalah 0.

Sistem selanjutnya adalah sistem pada bandul sederhana, periode dan frekuensi pada bandul sederhana bergantung pada panjang tali yang mengikat bandul dan percepatan gravitasi disuatu tempat. Selain itu, bandul sederhana dapat bergerak harmonik apabila bandul diberikan simpangan dengan sudut simpang yang kecil ($\leq 10^\circ$) dan gaya gesekan dengan udara diabaikan (Giancoli, 2001). Adapun gambar getaran harmonik sederhana pada bandul dapat digambarkan sebagaimana Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Osilasi Bandul (Serway and Jawett, 2004)

Gaya yang bekerja pada beban adalah gaya berat ($m \cdot g$) dan tegangan (T) pada tali. Secara matematis, gaya berat mempunyai komponen $= m \cdot g \cos \theta$ sepanjang tali dan komponen $= m \cdot g \sin \theta$ tegak lurus terhadap tali. Dengan tali membentuk sudut θ terhadap vertikal, panjang tali disimbolkan dengan L dan x merupakan panjang busur diukur dari dasar lingkaran, maka:

$$x = L\theta \quad (2.4)$$

Besarnya gaya pemulih (F) sebanding dengan x , dimana gaya pemulih adalah komponen berat mg yang merupakan tangen terhadap busur, dan komponen tangensial percepatan benda adalah $\frac{d^2x}{dt^2}$ maka:

$$F = -mg \sin \theta = m \frac{d^2x}{dt^2} \quad (2.5)$$

atau

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -g \sin \theta \quad (2.6)$$

Jika x jauh lebih kecil dibandingkan L , sudut $\theta = \frac{x}{L}$ adalah kecil, sehingga $\sin \theta$ mendekati θ . Untuk persamaan (2.6) dapat dituliskan menjadi:

$$\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} &= -g \theta \\ \frac{d^2x}{dt^2} &= -\frac{g}{L} x \end{aligned} \quad (2.7)$$

Dan persamaan (2.5) dapat dituliskan menjadi:

$$\begin{aligned} F &= -mg \sin \theta \approx -mg\theta \\ F &\approx -\frac{mg}{L} x \end{aligned} \quad (2.8)$$

Tanda negatif menunjukkan bahwa gaya mempunyai arah yang berlawanan dengan simpangan sudut θ . Persamaan (2.6) sesuai dengan hukum Hooke, $F = -kx$, dimana konstanta gaya efektif adalah $k = \frac{mg}{L}$. Sehingga, periode bandul sederhana dapat dicari menggunakan persamaan (2.3)

$$\begin{aligned} T &= 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \\ T &= 2\pi \sqrt{\frac{m}{mg/L}} \\ T &= 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \end{aligned} \quad (2.9)$$

Keterangan:

T = periode (s)

L = panjang tali (m)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2) (Tipler, 1998).

Persamaan (2.7) merupakan persamaan diferensial homogen orde dua mempunyai penyelesaian berbentuk sinusoidal, yaitu:

$$\begin{aligned} x(t) &= A \sin(\omega t + \theta_0) \\ &\text{atau} \\ x(t) &= A \cos(\omega t + \theta_0) \end{aligned} \quad (2.10)$$

Persamaan simpangan:

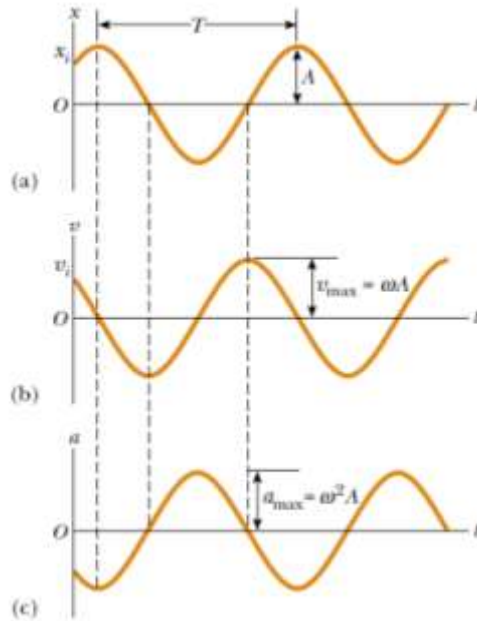
$$\begin{aligned} x(t) &= A \sin(\omega t + \theta_0) \\ x(t) &= A \sin(\omega t + 0) = A \sin \omega t \end{aligned} \quad (2.11)$$

Persamaan kecepatan:

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t + \theta_0))}{dt} = A(\omega \cos(\omega t + \theta_0)) \quad (2.12)$$

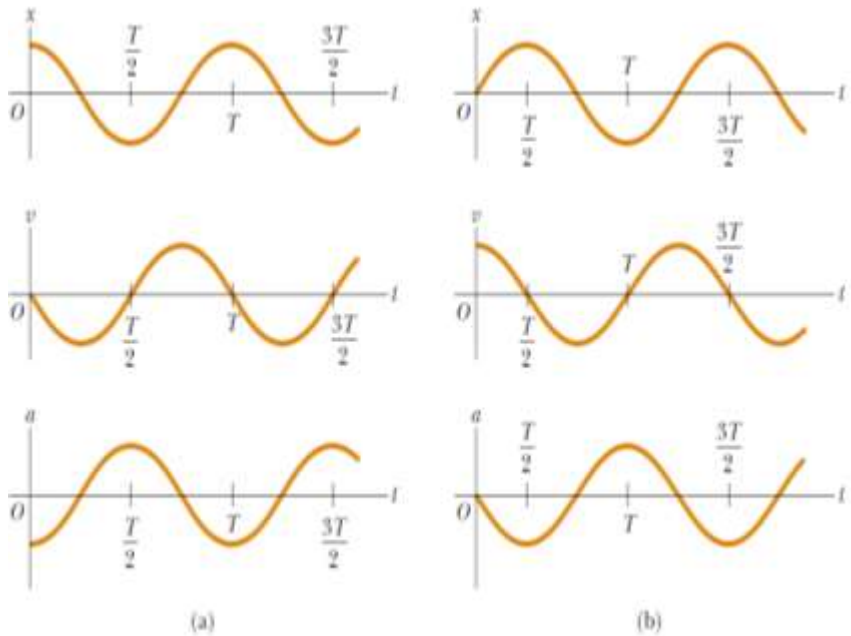
Persamaan percepatan:

$$a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d^2(A \sin(\omega t + \theta_0))}{dt^2} = \omega A(-\sin(\omega t + \theta_0)) \quad (2.13)$$



Gambar 2.2. Grafik representasi dari GHS. (a) posisi terhadap waktu. (b) kecepatan terhadap waktu. (c) percepatan terhadap waktu. (Serway dan Jewett, 2004)

Grafik dari percepatan berbeda dengan grafik posisi oleh π radian, atau 180° . Misalnya, ketika x maksimum, besarnya a juga maksimum dalam arah yang berlawanan.



Gambar 2.3. (a) Grafik posisi, kecepatan dan percepatan terhadap waktu pada GHS, ketika $t = 0$, $x(0) = A$, dan $v(0) = 0$. (b) Grafik posisi, kecepatan dan percepatan terhadap waktu pada GHS, ketika $t = 0$, $x(0) = 0$, dan $v(0) = v_i$. (Serway dan Jawett, 2004)

Ketika suatu sistem bergerak harmonik sederhana, sistem memerlukan energi untuk bergerak. Adapun energi yang terdapat pada GHS berupa energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial sebuah pegas dengan konstanta gaya k yang teregang sejauh x dari keseimbangannya dapat dituliskan dalam persamaan:

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot x^2 \quad (2.14)$$

Energi kinetik sebuah benda bermassa m yang bergerak dengan kelajuan adalah:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (2.15)$$

Energi total adalah jumlah energi potensial dan energi kinetik:

$$E_{total} = E_p + E_k = \frac{1}{2} k \cdot x^2 + \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (2.16)$$

Ketika simpangan maksimum, $x = A$, kecepatan nol dan energi total:

$$E_{total} = \frac{1}{2} k \cdot A^2 \quad (2.17)$$

Persamaan (2.17) memberikan sifat umum penting yang dimiliki gerak harmonik sederhana: "Energi total dalam gerak harmonik sederhana berbanding lurus dengan kuadrat amplitudo" (Tipler, 1998).

B. Kajian Pustaka

Penelitian sebelumnya yang menjadi dasar pemilihan model pembelajaran POGIL dan penelitian-penelitian KPS diantaranya adalah Ningsih, dkk (2012) dalam penelitiannya yang berjudul "Implementasi model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa" melaporkan bahwa model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Disamping itu, KPS siswa juga mengalami peningkatan (Putri dan Dian, 2016 dalam penelitiannya yang berjudul "Implementation of inquiry learning model with Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) strategy to rehearse students process skill in chemical bonding matter" dan Khumaida, 2016 dalam penelitian yang berjudul "Analisis

keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA MAN 1 Pati melalui pendekatan POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada materi asam basa dan larutan penyangga"). Bahkan Rengganis (2015) dalam penelitian yang berjudul "Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis inkuiri untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa SMP" dan Jasperson (2013) dalam penelitiannya "*The effects of Guided Inquiry on student's understanding of physics concepts in the middle school science classroom*" menambahkan, disamping KPS mengalami peningkatan, penguasaan konsep fisika siswa juga mengalami peningkatan. Siswa menguasai konsep lebih mendalam dengan model pembelajaran *guided inquiry*, siswa dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dengan siswa lain, lebih termotivasi dalam belajar dan siswa dapat memecahkan masalah dengan proses penyelidikan (Jasperson, 2013). Keberhasilan model pembelajaran POGIL lainnya secara kuantitas disampaikan oleh Afidah (2014) dalam penelitian berjudul "Efektivitas pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada tatanama senyawa dan isomer alkana, alkena dan alkuna di kelas X MA Kartayuda Blora" bahwa hasil belajar di kelas POGIL mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penerapan model pembelajaran POGIL tidak banyak dijumpai pada materi fisika. Model pembelajaran POGIL lebih banyak digunakan dalam pembelajaran kimia. Namun, tidak menutup kemungkinan jika model pembelajaran POGIL dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika, karena fisika dan

kimia merupakan mata pelajaran sains yang menuntut siswa belajar menemukan konsep. Hal ini memberikan peluang untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait keefektifan model pembelajaran POGIL terhadap KPS pada materi fisika.

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah pada suatu penelitian. Berdasarkan latar belakang dan kajian teori yang telah diuraikan, maka hipotesis yang diajukan peneliti untuk menjawab rumusan masalah yaitu:

H_o : Model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) tidak efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi getaran harmonik di MAN Demak.

H_a : Model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi getaran harmonik di MAN Demak.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menunjukkan hubungan antar variabel dan membuat generalisasi. Dengan desain eksperimen berupa *true experimental design* untuk memperoleh kualitas penelitian yang tinggi, karena dalam desain ini peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Adapun jenis yang digunakan adalah *posttest-only control design*, yaitu dilakukan dengan melihat perbedaan *posttest* dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Ary & Jacobs, 2006). Desain penelitian kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran POGIL, pada kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran praktikum dan metode ceramah klasikal. Kedua kelompok tersebut setelah mendapatkan perlakuan, dilakukan tes KPS yang sama.

Gambar 3.1. Desain Penelitian *True experimental* dengan *Posttest Only Control Design*

R ₁	X	O ₂
R ₂		O ₄

Keterangan:

R₁ : kelas eksperimen

R₂ : kelas kontrol

X : perlakuan

O₂ dan O₄ : hasil *posttest*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN Demak, jalan Diponegoro No 27 Demak 59571.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 28 Februari – 23 Maret 2017.

Tabel 3.1: Jadwal Penelitian

Kelas	Pertemuan-1	Pertemuan-2	Pertemuan-3	Posttest
X IPA 3	28 Februari 2017	7 Maret 2017	21 Maret 2017	4 April 2017
X IPA 4	2 Maret 2017	9 Maret 2017	23 Maret 2017	30 Maret 2017

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA di MAN Demak pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

Tabel 3.2. Data siswa kelas X IPA reguler MAN Demak tahun ajaran 2016/2017

Kelas	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5
Jumlah	32	32	40	40	40

2. Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini digunakan teknik *cluster random sampling* dengan kemampuan siswa yang

representative (Creswell, 2009). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen (X IPA 3) dan kelas kontrol (X IPA 4).

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas atau *independent* (X) adalah model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada materi getaran harmonik. Variabel terikat atau variabel *dependent* (Y) adalah KPS siswa kelas X. Indikator penelitian yang digunakan yaitu KPS pada aspek kognitif menggunakan tes KPS obyektif – uraian dan aspek afektif menggunakan lembar observasi KPS siswa dalam proses pembelajaran di kelas.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara

Wawancara yang dilakukan peneliti meliputi dua kali wawancara, yaitu pada saat *pra-riset* dan *riset*. Wawancara pra – riset dilakukan peneliti terhadap guru Fisika di MAN Demak dan dua siswa kelas XI IPA di MAN Demak. Wawancara terhadap guru dilakukan untuk mengetahui model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran Fisika di kelas, kondisi siswa saat proses pembelajaran Fisika dan jenis penilaian yang digunakan. Sedangkan wawancara terhadap siswa dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran Fisika yang diterapkan oleh guru.

Wawancara yang kedua dilakukan pada saat *riset*, yaitu wawancara dengan siswa. Tujuan dari wawancara pada saat *riset* adalah untuk mengetahui respon siswa setelah diterapkan model pembelajaran POGIL efektif dalam meningkatkan KPS siswa MAN Demak materi getaran harmonik.

2. Dokumentasi

Dokumen yang diperoleh dari penelitian ini meliputi: daftar nama siswa, data nilai UAS Fisika semester ganjil kelas X IPA dan dokumentasi berupa gambar pada saat penelitian. Dokumen berupa daftar nama siswa bertujuan untuk memperoleh data nama siswa yang termasuk sampel penelitian. Data nilai UAS semester ganjil digunakan untuk analisis homogenitas populasi. Dan dokumentasi gambar pada saat penelitian bertujuan sebagai bukti bahwa peneliti benar – benar telah melakukan penelitian.

3. Tes

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes KPS obyektif pilihan ganda dengan uraian. Tes obyektif pilihan ganda dengan uraian digunakan untuk mengetahui bahwa proses kerja ilmiah itu benar-benar terjadi dan siswa memahami konsep dengan baik.

Tahap awal yang dilakukan sebelum soal *posttest* digunakan pada kelas sampel, yaitu penyusunan kisi-kisi soal uji coba materi getaran harmonik dengan indikator-indikator KPS, dan kategori aspek kognitif pencapaian yang meliputi mengingat (C_1), memahami (C_2), mengaplikasikan (C_3), menganalisis (C_4), mengevaluasi (C_5) dan mencipta (C_6). Setelah kisi-kisi soal uji coba

disusun, tahap selanjutnya adalah membuat soal uji coba berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun, kemudian soal uji coba diujikan pada kelas yang sudah mendapatkan materi getaran harmonik. Pada penelitian ini, uji coba soal diberikan kepada siswa kelas XI IPA 1 MAN Demak. Tes yang sudah melewati tahap perbaikan dan valid, akan diberikan pada kelas sampel.

4. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan siswa dalam proses pembelajaran Fisika materi getaran harmonik dengan bantuan *observer*. Lembar observasi yang digunakan berbentuk *rating scale* dengan kriteria-kriteria KPS yang akan diamati. Tahap awal yang dilakukan dalam penyusunan lembar observasi KPS yaitu menentukan indikator-indikator KPS yang akan diamati, meliputi keterampilan mengamati, berhipotesis, merencanakan dan melakukan percobaan, interpretasi data, berkomunikasi dan menerapkan konsep, kemudian menyusun rubrik penilaian KPS pada materi getaran harmonik dan tahap akhir yaitu mengkonsultasikan lembar observasi KPS dengan dosen ahli untuk validasi. Tujuan uji validitas instrumen adalah untuk mengetahui valid atau tidaknya instrumen observasi yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah instrumen observasi dinyatakan valid oleh dosen ahli, maka instrumen observasi dapat digunakan dalam penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Analisis Data Awal

Analisis data awal terdiri atas analisis data populasi dan analisis instrumen penelitian (Creswell, 2009).

a. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi digunakan untuk mengetahui keadaan awal populasi. Data populasi yang digunakan adalah nilai UAS Fisika semester ganjil kelas X IPA di MAN Demak. Analisis data populasi digunakan uji homogenitas populasi.

Uji homogenitas digunakan untuk menganalisis apakah populasi homogen atau tidak. Hipotesis yang akan diuji menggunakan analisis ini adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2$$

Keterangan:

σ_1^2 = varians nilai UAS kelas X IPA 1

σ_2^2 = varians nilai UAS kelas X IPA 2

σ_3^2 = varians nilai UAS kelas X IPA 3

σ_4^2 = varians nilai UAS kelas X IPA 4

σ_5^2 = varians nilai UAS kelas X IPA 5

Untuk menguji kesamaan varians dengan populasi lebih dari dua kelas, digunakan uji *bartlett* menggunakan statistik *chi kuadrat* dengan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

Dengan:

a) Varians gabungan dari semua sampel (populasi):

$$s^2 = \left(\frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right)$$

b) Harga satuan B:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Dengan taraf signifikansi 5 %, H_0 ditolak jika $X^2 \geq X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dimana $X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat (Sudjana, 1996).

b. Analisis Instrumen Soal Tes

1) Uji Reliabilitas

Reliabilitas bertujuan untuk menunjukkan instrumen yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Untuk perhitungan reliabilitas dalam penelitian ini digunakan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Kriteria reliabilitas:

$0,8 < r \leq 1,0$ = reliabilitas sangat tinggi

$0,6 < r \leq 0,8$ = reliabilitas tinggi

$0,4 < r \leq 0,6$ = reliabilitas cukup

$0,2 < r \leq 0,4$ = reliabilitas rendah

$r \leq 0,2$ = reliabilitas sangat rendah

Hasil r_{11} yang didapat dibandingkan dengan harga r *product moment*. Pada tabel dengan taraf signifikansi 5 % dan k sesuai dengan jumlah butir soal. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka butir soal reliabel (Arikunto, 2013).

2) Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas tes uraian digunakan rumus korelasi *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variable X dan Y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total item

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor item dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat

Dengan taraf signifikan 5 %, jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka butir soal valid (Arikunto, 2013).

3) Uji tingkat kesukaran

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal adalah (Sudijono, 2009):

$$TK = \frac{\sum JST}{TSI} \times 100\%$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

$\sum JST$ = Jumlah skor yang diperoleh *testee*

TSI = Total skor ideal atau maksimum *testee*

Klasifikasi indeks kesukaran sebagai berikut:

$0,00 < P \leq 0,30$: butir soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$: butir soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$: butir soal mudah

4) Uji daya pembeda

Daya pembeda soal digunakan sebagai pembeda antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan yaitu:

$$DP = \frac{\bar{x}_A}{b} - \frac{\bar{x}_b}{b}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

\bar{x}_A = rata-rata skor siswa kelas atas

\bar{x}_B = rata-rata skor siswa kelas bawah

b = skor maksimum tiap butir soal

Klasifikasi indeks daya pembeda:

D : 0,00 – 0,20 : jelek (*poor*)

D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)

D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)

D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (*excellent*)

D : negative, semuanya tidak baik, sebaiknya dibuang
(Sudijono, 2009).

2. Analisis Data Akhir

Kedua sampel setelah diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes akhir. Hasil *posttest* yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk menguji hipotesis penelitian.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data akhir yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak, setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapatkan perlakuan yang berbeda. Uji normalitas data yang digunakan berupa uji chi-kuadrat (X^2).

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = normalitas sampel

f_0 = frekuensi yang diobservasi (pengamatan)

f_h = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Hasil perhitungan *chi-kuadrat* dibandingkan dengan tabel *chi-kuadrat* dengan taraf signifikansi 5 %. Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k-1$ maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Sampel

Data homogenitas sampel tahap akhir digunakan nilai *posttest* siswa. Uji homogenitas yang digunakan untuk menguji data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah uji F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{s^2_{terbesar}}{s^2_{terkecil}}$$

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \text{varians homogen } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a = \text{varians tidak homogen } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ (Coladarci & Cobb, 2013).

c. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa

Rumus yang digunakan untuk mengetahui KPS siswa dengan tes adalah (Purwanto, 2002):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Hasil observasi ranah afektif KPS siswa dapat digunakan rumus:

$$\text{presentase} = \frac{\text{jumlah skor seluruh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Kategori aktivitas siswa ranah afektif KPS siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut (Purwanto, 2002):

86 – 100 % = sangat baik

76 – 85 % = baik

60 – 75 % = cukup

55 – 59 % = kurang

≤ 54 % = kurang sekali

d. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (Uji Hipotesis)

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Uji signifikansi dengan analisis uji-t. Bentuk rumus uji-t adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel 1 (kelas eksperimen)

\bar{x}_2 = rata-rata sampel 2 (kelas kontrol)

n_1 = jumlah individu sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah individu sampel kelas kontrol

s = simpangan baku gabungan

s_1 = simpangan baku kelas eksperimen

s_2 = simpangan baku kelas kontrol

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan derajat kebebasan $db = (n_1 + n_2 - 2)$, taraf signifikansi 5 %. Jika H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol (Ary & Jacobs, 2006).

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Data penelitian ini merupakan data kuantitatif dari nilai *posttest* siswa dan data observasi KPS yang berupa keterampilan mengamati, berhipotesis, merencanakan dan melakukan percobaan, interpretasi data, berkomunikasi dan menerapkan konsep.

Posttest digunakan untuk mengetahui proses kerja ilmiah dan pemahaman konsep siswa. Sebelum soal *posttest* digunakan pada kelas sampel, soal *posttest* terlebih dahulu diuji cobakan pada siswa kelas XI IPA 1 (siswa yang mendapatkan materi getaran harmonik). Soal uji coba terdiri dari 30 soal obyektif pilihan ganda dengan uraian singkat yang mencakup keenam aspek KPS dan aspek kognitif (C_1 sampai C_6). Setelah didapatkan hasil uji coba soal, kemudian hasil dianalisis menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Berdasarkan hasil analisis data, terdapat 28 soal valid dengan variasi daya pembeda yang jelek (1 soal), cukup (18 soal) dan baik (9 soal) serta variasi tingkat kesukaran yang mudah (9 soal), sedang (12 soal) dan sukar (7 soal). Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 16. Soal yang digunakan dalam *posttest* disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan berdasarkan aspek kognitif meliputi C_1 pengetahuan = 10 %, C_2 pemahaman = 10 %, C_3 aplikasi = 30 % , C_4 analisis = 30 %, C_5 sintesis = 10 % dan C_6 evaluasi = 10 %. Kisi-kisi dan indikator soal *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 2. Adapun

data hasil *posttest* siswa secara detail dapat dilihat pada Lampiran 18. Pendistribusian data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol secara singkat dapat disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

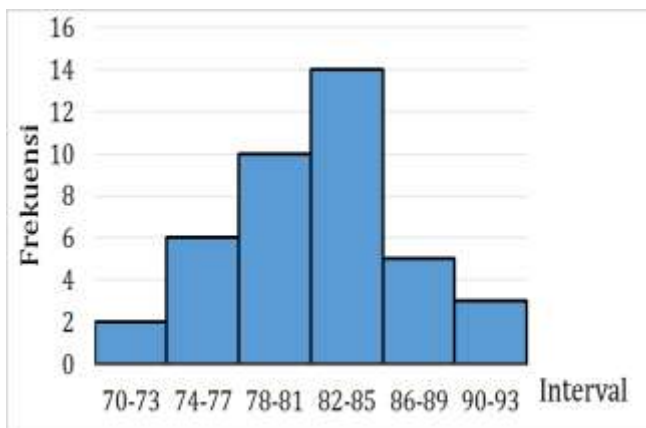
Kelas Eksperimen	Nilai	Kelas Kontrol	Nilai
Jumlah	3220	Jumlah	2861
Rata-rata	80,5	Rata-rata	71,53
Standar Deviasi	5,28	Standar Deviasi	6,90
Varians	27,85	Varians	47,67

Berdasarkan uraian data pada Tabel 4.1, terlihat bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Tabel distribusi frekuensi hasil *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen

No	Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1.	70-73	2	5 %
2.	74-77	6	15 %
3.	78-81	10	25 %
4.	82-85	14	35 %
5.	86-89	5	12,5 %
6.	90-93	3	7,5 %
Jumlah		40	100 %

Grafik distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen dapat dilukiskan dalam Gambar 4.1.

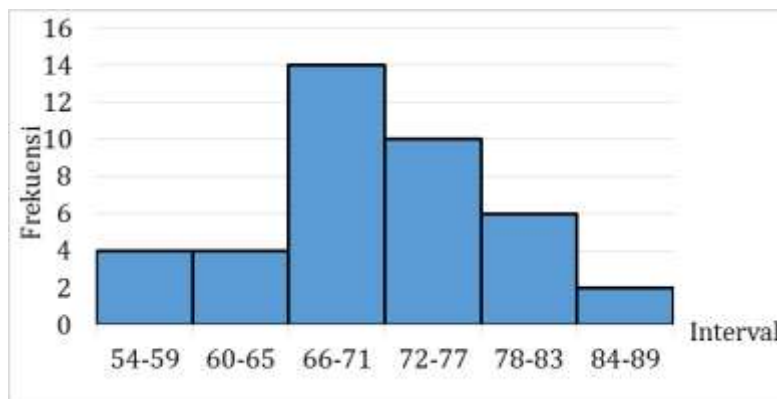


Gambar 4.1. Histogram nilai *posttest* kelas eksperimen

Distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol dapat disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol

No	Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1.	54-59	4	10 %
2.	60-65	4	10 %
3.	66-71	14	35 %
4.	72-77	10	25 %
5.	78-83	6	15 %
6.	84-89	2	5 %
Jumlah		40	100 %



Gambar 4.2. Histogram nilai *posttest* kelas kontrol

Gambar 4.2. tampak bahwa kurva yang terbentuk mendekati kurva normal, dimana sebagian besar siswa memperoleh skor sedang. Dari Tabel 4.2. dan Tabel 4.3, didapatkan informasi bahwa frekuensi siswa yang mendapatkan nilai *posttest* pada kelas atas sebanyak 22 siswa untuk kelas eksperimen dan 18 siswa untuk kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep melalui tes KPS kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hasil observasi KPS siswa yang dilakukan oleh lima observer selama proses pembelajaran menggunakan dua kali praktikum untuk mengetahui perkembangan KPS siswa, yaitu praktikum GHS pada pegas dan praktikum GHS pada ayunan bandul dapat disajikan pada Tabel 4.4 untuk kelas eksperimen dan pada Tabel 4.5 untuk kelas kontrol.

Tabel 4.4. Presentase skor rata-rata KPS siswa kelas eksperimen

No	Aspek KPS	GHS pada Pegas (Presentase)	Kategori	GHS pada Ayunan Bandul (Presentase)	Kategori
1.	Mengamati	75,63 %	Baik	80,00 %	Baik
2.	Berhipotesis	69,38 %	Cukup	75,00 %	Cukup
3.	Merencanakan dan melakukan percobaan	77,50 %	Baik	87,81 %	Sangat Baik
4.	Interpretasi data	65,63 %	Cukup	84,06 %	Baik
5.	Berkomunikasi	79,06 %	Baik	83,91 %	Baik
6.	Menerapkan	68,13 %	Cukup	77,50 %	Baik

Tabel 4.5. Presentase skor rata-rata KPS siswa Kelas Kontrol

No	Aspek KPS	GHS pada Pegas (Presentase)	Kategori	GHS pada Ayunan Bandul (Presentase)	Kategori
1.	Mengamati	77,50 %	Baik	78,13 %	Baik
2.	Berhipotesis	68,44 %	Cukup	68,44 %	Cukup
3.	Merencanakan dan melakukan percobaan	79,06 %	Baik	84,38 %	Baik
4.	Interpretasi data	66,56 %	Cukup	69,06 %	Cukup
5.	Berkomunikasi	82,19 %	Baik	80,63 %	Baik
6.	Menerapkan Konsep	65,63 %	Cukup	67,5 %	Cukup

Presentase rata-rata hasil observasi KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada praktikum getaran harmonik pegas dan getaran harmonik pada ayunan bandul dapat didistribusikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Presentase rata-rata hasil observasi KPS siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

No	Aspek KPS	Kelas Kontrol	Kategori	Kelas Eksperimen	Kategori
1.	Mengamati	77,82 %	Baik	77,82 %	Baik
2.	Berhipotesis	68,44 %	Cukup	72,19 %	Cukup
3.	Merencanakan dan melakukan percobaan	81,72 %	Baik	82,66 %	Baik
4.	Interpretasi data	67,81 %	Cukup	74,85 %	Cukup
5.	Berkomunikasi	81,41 %	Baik	81,48 %	Baik
6.	Menerapkan Konsep	66,56 %	Cukup	72,82 %	Cukup

Hasil analisis data pada Tabel 4.6 memberikan informasi bahwa model pembelajaran POGIL memberikan efek relatif lebih besar daripada model pembelajaran eksperimen terhadap masing-masing aspek KPS yang diamati.

B. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis data prasyarat dan analisis data akhir. Analisis data prasyarat menggunakan uji *barlett* untuk mengetahui homogenitas populasi dalam pemilihan sampel dengan data prasyarat berupa nilai UAS mata pelajaran fisika semester ganjil kelas X tahun ajaran 2016/2017. Populasi terdiri dari 5 kelas, yaitu kelas X IPA₁, X IPA₂, X IPA₃, X IPA₄ dan X IPA₅. Berdasarkan uji homegenitas yang telah dilakukan diperoleh $X^2_{hitung} = 6,81$, untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = k - 1 = 4$, diketahui $X^2_{tabel} = 9,49$. Dari data tersebut, nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, hal ini menunjukkan bahwa populasi bersifat

homogen. Hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17.

Analisis yang kedua yaitu analisis data tahap akhir berupa KPS siswa dengan menggunakan nilai *posttest* pemahaman konsep dan hasil observasi KPS. Nilai rata-rata *posttest* penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat didistribusikan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil perhitungan rata-rata *posttest*

Kelas	Nilai Rata-rata <i>Posttest</i>
Eksperimen	80,50
Kontrol	71,53

Analisis data *posttest* menggunakan uji normalitas, uji homogenitas sampel dan uji perbedaan dua rata-rata. Kriteria pengujian normalitas data dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1$. Uji normalitas data *posttest* kelas kontrol untuk taraf signifikansi 5 % dengan $dk = 40-1 = 39$, diperoleh $X^2_{hitung} = 10,79$ dan uji normalitas kelas eksperimen untuk taraf signifikansi 5 % dengan $dk = 40-1 = 39$, diperoleh $X^2_{hitung} = 5,26$. Dari analisis data yang dilakukan, didapatkan bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal. Selain itu, dianalisis pula homogenitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis uji homegenitas menggunakan uji F dengan kriteria pengujian apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ untuk taraf signifikansi $\alpha = 5 \%$, dk pembilang = k-1, dk penyebut = k-1 maka data berdistribusi homogen. Hasil perhitungan homogenitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Uji F keadaan Akhir

Kelas	S ²	F _{hitung}	F _{tabel}
Eksperimen	27,85	1,71	1,75
Kontrol	47,64		

Dari Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa $F_{hitung}=1,71$, sedangkan F_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 5 \%$, dk pembilang = 39 dan dk penyebut = 39 adalah 1,75 , karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ ($1,71 \leq 1,75$) maka kelas berdistribusi homogen. Perhitungan uji homogenitas akhir dapat dilihat pada Lampiran 21. Dari perhitungan menunjukkan bahwa data KPS siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal dan homogen. Untuk menguji perbedaan rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan uji pihak kanan dengan rumus *t-test*. Hasil perhitungan *t-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat disajikan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil perhitungan uji-t perbedaan rata-rata dua kelas

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
ΣX (Jumlah nilai)	3220	2861
N (jumlah siswa)	40	40
\bar{X} (Rata-rata)	80,5	71,53
S (deviasi)	5,28	6,90
S^2 (standar deviasi)	27,85	47,64

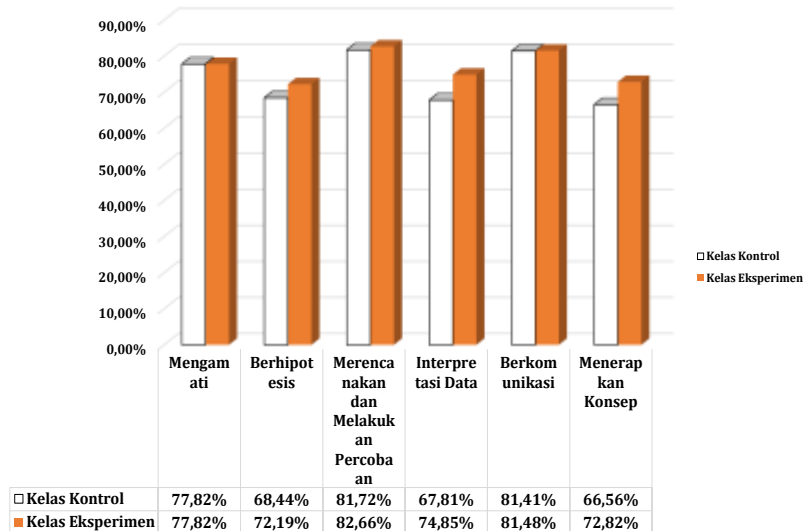
Hasil perhitungan, didapatkan $t_{hitung} = 6,46$, sedangkan t_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = 40 + 40 - 2 = 78$ diperoleh $t_{tabel} = 1,994$, karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($6,46 \geq 1,994$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan KPS siswa pada materi getaran harmonik dan lebih efektif digunakan untuk meningkatkan KPS siswa dibandingkan model pembelajaran eksperimen dan ceramah klasikal. Perhitungan uji perbedaan rata-rata keadaan akhir dapat dilihat pada Lampiran 22.

Berdasarkan analisis data hasil *posttest* KPS pada Tabel 4.9, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan penggunaan model pembelajaran POGIL dan metode eksperimen dapat dilihat pada perolehan nilai rata-rata. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 80,5 sedangkan nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol sebesar 71,53. Perbedaan

nilai rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen, salah satunya dipengaruhi pada proses pembelajaran di kelas.

Hasil nilai KPS siswa mengalami peningkatan secara signifikan antara kelas eksperimen dengan model pembelajaran POGIL dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model praktikum saja. Berdasarkan hasil uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 6,46 dan t_{tabel} sebesar 1,99. Rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Peningkatan KPS siswa kelas eksperimen yang signifikan dikarenakan model pembelajaran POGIL memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah (Straumanis, 2010; Moog & Spencer, 2008; Ningsih & Bambang, 2012) yang merupakan keterampilan dasar untuk meningkatkan KPS. Model pembelajaran POGIL menerapkan tiga siklus utama dalam belajar, yaitu eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi. Siswa belajar bekerjasama dalam kelompok untuk menemukan dan mengembangkan pengetahuan melalui inkuiri terbimbing dengan menguji data dan menjawab pertanyaan kritis.

Hasil *posttest* siswa diperkuat dengan hasil observasi KPS yang merupakan hasil belajar psikomotorik siswa dilakukan menggunakan data dari dua kali eksperimen untuk mengetahui perkembangan KPS siswa (lihat Tabel 4.4. dan Tabel 4.5). Secara keseluruhan, presentase aspek KPS siswa yang diamati disajikan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Gambar KPS siswa secara keseluruhan

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen, nilai tertinggi terdapat pada aspek merencanakan dan melakukan percobaan, kemudian berkomunikasi, mengamati, interpretasi data, menerapkan konsep dan nilai terendah adalah berhipotesis. Sedangkan pada kelas kontrol, nilai tertinggi terdapat pada aspek merencanakan dan melakukan percobaan, selanjutnya berkomunikasi, mengamati, berhipotesis, interpretasi data dan menerapkan konsep. Untuk melihat presentase peningkatan aspek KPS siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan presentase peningkatan KPS siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.5.

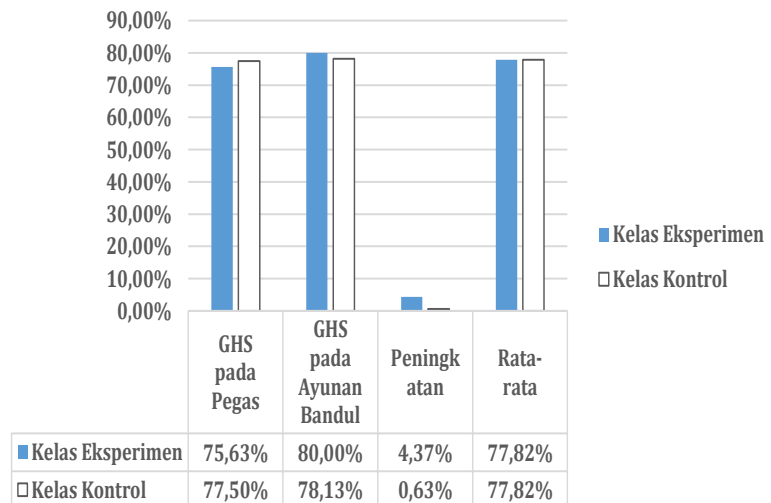
Berdasarkan data yang telah dipaparkan pada bagian deskripsi data, berikut akan dibahas lebih lanjut dengan

membandingkan setiap aspek KPS dari masing – masing data yang diperoleh.

1. KPS Berdasarkan Setiap Aspek

a. Aspek Mengamati

Aspek keterampilan mengamati memperoleh nilai presentase 77,2 % (kategori baik) dengan presentase peningkatan sebesar 4,37 % untuk kelas eksperimen dan presentase ketercapaian 75, 63 % (kategori baik) dengan peningkatan sebesar 0,63 % untuk kelas kontrol. Grafik peningkatan aspek mengamati dapat didistribusikan pada Gambar 4.4 berikut:

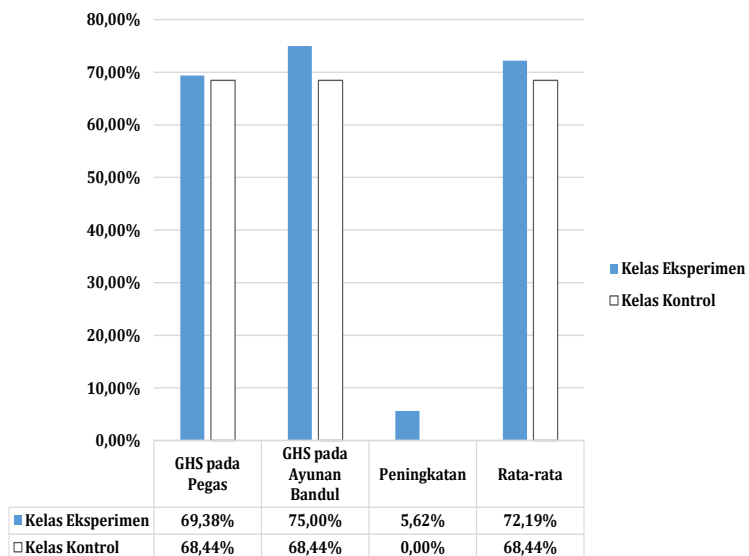


Gambar 4.4. Grafik presentase skor siswa pada aspek mengamati

Keterampilan mengamati meliputi keterampilan mengukur simpangan pegas dan bandul, menghitung jumlah frekuensi dan periode osilasi. Pada pertemuan pertama, terdapat 5 siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan kategori kurang (lihat Lampiran 23), yaitu dalam menghitung jumlah gerakan osilasi pegas dan waktu osilasi pegas. Tetapi, pada pertemuan kedua, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam kategori cukup, baik dan sangat baik (lihat Lampiran 23). Pada keterampilan mengamati dalam praktikum, siswa sangat antusias melakukan pengukuran simpangan, menghitung frekuensi dan periode osilasi. Hal ini dikarenakan pada awal pembelajaran kelas eksperimen terdapat kegiatan orientasi yang bertujuan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang responsif. Sehingga motivasi siswa dapat meningkat, dan siswa lebih siap untuk belajar (Hamdayana, 2014). Sedangkan, pada kelas kontrol, diawal pembelajaran guru tidak melakukan orientasi melainkan menyampaikan tujuan pembelajaran, kemudian menyampaikan materi pembelajaran. Hal demikian menjadikan siswa bosan, tidak termotivasi untuk belajar karena pembelajaran berfokus pada guru.

b. Aspek Berhipotesis

Keterampilan berhipotesis pada kelas eksperimen mendapatkan presentase nilai terendah dibandingkan kelima aspek yang lain, yaitu sebesar 72,19 % (kategori cukup) dengan peningkatan sebesar 5,62 % dan pada kelas kontrol, diperoleh presentase ketercapaian sebesar 68,44 % (kategori cukup) dengan presentase peningkatan 0 % pada pertemuan kedua. Grafik peningkatan aspek berhipotesis dapat didistribusikan pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5. Grafik presentase skor siswa pada aspek berhipotesis

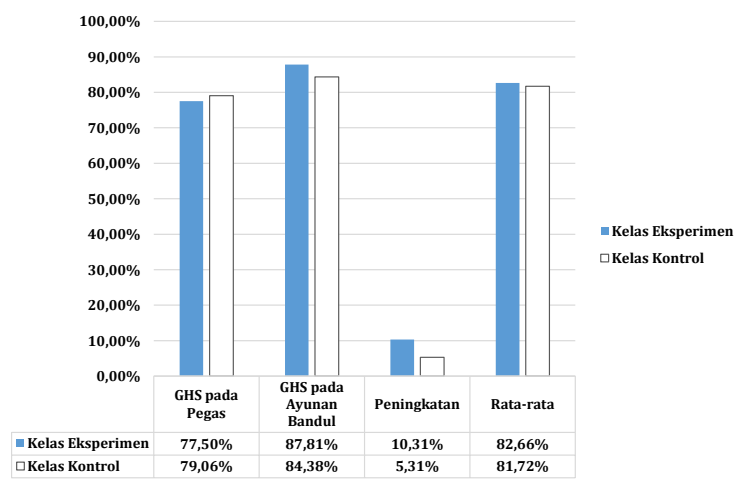
Pada aspek hipotesis, siswa dituntut untuk dapat mengajukan suatu perkiraan yang beralasan untuk menjelaskan suatu kejadian atau peristiwa. Hasil observasi peneliti dan observer pada pertemuan pertama memberikan informasi bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam berhipotesis. Kesulitan terlihat dari jawaban siswa dalam LKS yang menunjukkan bahwa siswa belum memahami cara mengidentifikasi masalah. Hal ini ditemui dalam LKS siswa, siswa menuliskan hipotesis pada praktikum GHS pada pegas "ayunan ketika mengendarai sepeda motor dengan teman lebih cepat". Bahkan beberapa siswa tidak merumuskan hipotesis. Kondisi siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran praktikum yang diawali dengan perumusan hipotesis dan penjelasan guru yang masih sekilas mengajarkan tentang hipotesis, menyebabkan siswa belum sepenuhnya memahami apa dan bagaimana membuat hipotesis yang benar. Siswa hanya memberikan dugaan sementara tanpa adanya identifikasi masalah. Pada pertemuan kedua, siswa sudah terbiasa dengan praktikum yang diawali dengan perumusan hipotesis, walaupun terdapat perbedaan dari permasalahan yang harus diselesaikan. Hal ini ditunjukkan dengan uraian hipotesis siswa berupa dugaan sementara beserta identifikasi masalah. Pada kolom hipotesis

dalam LKS, salah satu kelompok siswa di kelas eksperimen menuliskan “untuk mempercepat gerakan bandul pada jam bandul, maka tali harus diperpanjang, karena semakin panjang tali, periodenya semakin besar. Panjang tali berbanding lurus dengan periode osilasi bandul”. Presentase ketercapaian pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, dikarenakan pada model pembelajaran inkuiri, guru menyajikan uraian masalah yang berisi konsep – konsep yang telah diketahui siswa dalam LKS dan memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan dugaan sementara (wawancara Pailasuf dan Widati). Sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat uraian permasalahan dalam LKS, sehingga siswa mengalami kesulitan untuk merumuskan hipotesis yang disertai identifikasi masalah (Wawancara Sulistiyoningrum, Syukron dan Muazaro).

c. Aspek Merencanakan dan Melakukan Percobaan

Presentase keterampilan merencanakan dan melakukan percobaan kelas eksperimen mencapai 82,66 % (kategori baik) dengan presentase peningkatan sebesar 10,31 % dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua. Pada kelas kontrol mencapai 81,72 % (kategori baik) dengan peningkatan sebesar 5,32 %. Data observasi

keterampilan merencanakan dan melakukan percobaan dapat dibuat grafik seperti Gambar 4.6. sebagai berikut:



Gambar 4.6. Grafik presentase skor siswa pada aspek merencanakan dan melakukan percobaan

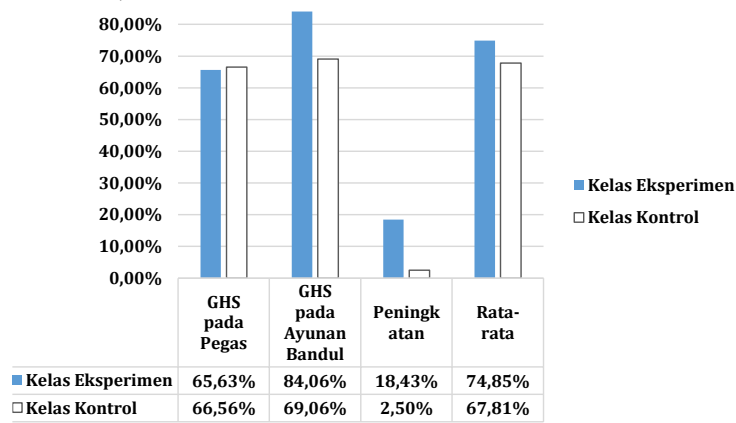
Sebelum siswa melakukan percobaan, siswa melakukan perencanaan percobaan seperti menentukan alat dan bahan, memahami cara dan langkah kerja praktikum serta menentukan apa yang diamati, baik yang diukur maupun yang ditulis. Pada pertemuan pertama, peneliti dan observer masih menemukan banyak siswa yang belum lengkap dalam mengambil alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum, hal ini disebabkan siswa kurang cermat dalam membaca alat dan bahan pada LKS (Lampiran

29). Hasil penilaian kinerja pada pertemuan kedua memberikan informasi bahwa terdapat peningkatan kinerja siswa dalam merencanakan percobaan, yaitu siswa pada setiap kelompok mengambil alat dan bahan praktikum sesuai petunjuk LKS (Lampiran 29). Setelah melakukan perencanaan percobaan, siswa melakukan percobaan yaitu berupa penggunaan alat dan bahan dalam praktikum serta merangkai alat dan bahan. Pada pertemuan pertama, peneliti dan observer masih banyak menemukan kesalahan siswa dalam menggunakan alat praktikum, seperti membaca *stopwatch* dan mengukur perubahan panjang pegas yang dikarenakan posisi pembacaan alat ukur yang tidak sejajar antara mata dengan nilai skala yang ditunjuk oleh alat ukur (Lampiran 29). Kemudian, peneliti dan observer membantu siswa dalam pembacaan dan penggunaan alat ukur. Pada pertemuan kedua, masih ditemui beberapa kesalahan siswa dalam penggunaan alat praktikum, yaitu pada pengukuran sudut menggunakan busur. Hal ini dikarenakan materi pembahasan pertemuan kedua berbeda dengan pertemuan pertama. Namun, pada aspek merencanakan dan melakukan percobaan, semua siswa termasuk dalam kategori baik dan sangat baik (lihat Lampiran 23 untuk mengetahui data observasi KPS). Keterampilan merencanakan dan

melakukan percobaan kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh presentase ketercapain tertinggi dibanding dengan kelima aspek KPS yang lain. Hal ini dikarenakan pada tahap merencanakan dan melakukan percobaan, petunjuk praktikum sudah ada dalam LKS untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, siswa juga sudah terbiasa melakukan praktikum dengan petunjuk di LKS (wawancara Pailasuf dan Sulistiyoningrum).

d. Aspek Interpretasi Data

Aspek interpretasi data memperoleh presentase 74,85 % (kategori cukup) dengan presentase peningkatan sebesar 18,43 % untuk kelas eksperimen dan presentase ketercapaian sebesar 67,81 % (kategori cukup) dengan presentase peningkatan 2,5 % untuk kelas kontrol. Berdasarkan data observasi keterampilan interpretasi data, dapat dibuat grafik seperti Gambar 4.7. sebagai berikut:



Gambar 4.7. Grafik presentase skor siswa pada aspek interpretasi data

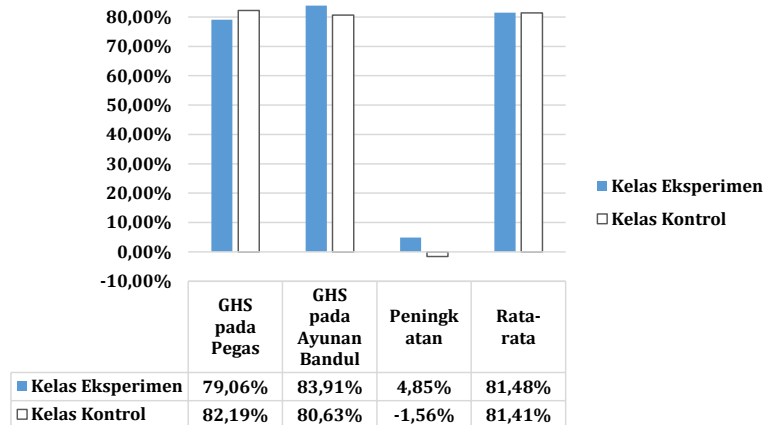
Interpretasi data terdiri dari dua aspek indikator penilaian, yaitu menuliskan data percobaan kedalam tabel dan menarik kesimpulan. Pada pertemuan pertama, indikator menuliskan data percobaan kedalam tabel, untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kategori cukup, baik dan sangat baik (lihat Lampiran 23). Sedangkan indikator menarik kesimpulan, terdapat 5 siswa pada kelas eksperimen dengan kategori kurang. Kemudian, pada pertemuan kedua, indikator menuliskan data percobaan untuk kelas eksperimen dalam kategori baik dan sangat baik, sedangkan untuk kelas kontrol dalam kategori cukup, baik dan sangat baik. Indikator menarik kesimpulan pada kelas eksperimen meningkat, yaitu

dengan kategori baik dan sangat baik. Sedangkan pada kelas kontrol terjadi penurunan (lihat Lampiran 25). Pada kelas eksperimen, keterampilan interpretasi data secara keseluruhan memperoleh peningkatan tertinggi untuk pertemuan kedua, terutama pada indikator menarik kesimpulan. Hal ini dikarenakan pada LKS kelas eksperimen terdapat pertanyaan – pertanyaan arahan yang dapat mempermudah siswa untuk menarik kesimpulan dari konsep yang dipelajari (wawancara, Pailasuf, Widati dan Kholilatun). Sedangkan pada LKS kelas kontrol, tidak terdapat pertanyaan arahan untuk sampai pada menyimpulkan, sehingga siswa sedikit kesulitan menyimpulkan hasil pembelajaran yang diperoleh dari kegiatan praktikum (wawancara, Sulistiyoningrum, Syukron dan Mufazaro).

e. Aspek Berkomunikasi

Aspek berkomunikasi pada kelas eksperimen mendapat presentase 81, 48 % (kategori baik) yaitu berada pada urutan kedua setelah aspek merencanakan dan melakukan percobaan dengan presentase peningkatan sebesar 4,85 %. Pada kelas kontrol, presentase ketercapaian sebesar 81, 41 % (kategori baik), tetapi untuk kelas kontrol, aspek berkomunikasi siswa mengalami penurunan ketercapaian dengan presentase penurunan sebesar

1,56 % pada pertemuan kedua. Berdasarkan data observasi keterampilan berkomunikasi, dapat dibuat grafik seperti Gambar 4.8. sebagai berikut:



Gambar 4.8. Grafik presentase skor siswa pada aspek berkomunikasi

Terdapat empat indikator pada aspek berkomunikasi, yaitu kemampuan mendiskusikan hasil percobaan, keterampilan membaca data hasil percobaan dengan mengubah data percobaan kedalam grafik, kemampuan menjelaskan hasil percobaan melalui presentasi dan membuat laporan hasil percobaan.

Kemampuan mendiskusikan hasil percobaan pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua, yang

ditunjukkan oleh antusias siswa dalam melakukan diskusi kelompok, bahkan siswa dengan kemampuan akademik rendah terbantu dengan adanya diskusi kelompok. Kesulitan siswa mengenai konteks materi yang didiskusikan dalam kelompok tidak terlalu nampak. Hal ini dikarenakan siswa terbantu dengan adanya LKS yang berisi pertanyaan - pertanyaan arahan untuk diselesaikan (wawancara, 13 Mei 2017), sehingga konteks materi yang didiskusikan oleh siswa terarah.

Diskusi kelompok kelas kontrol menunjukkan hasil yang berbeda dari kelas eksperimen. Kondisi siswa saat melakukan diskusi pada kelas kontrol tidak kondusif. Bahkan, siswa dengan kemampuan akademik rendah ramai saat melakukan diskusi dan topik pembahasan diskusi diluar konteks. Pada pertemuan kedua, dari data hasil observasi diperoleh skor total hasil diskusi percobaan terjadi penurunan sebesar sembilan poin (lihat Lampiran 25). Hal ini dapat dikarenakan siswa kesulitan mengenai konteks materi yang didiskusikan dalam kelompok. Sehingga, siswa memerlukan arahan lebih dari peneliti dan observer. Assyhari, salah satu siswa dengan kemampuan akademik tinggi menuturkan bahwa, ia mengalami kesulitan saat mendiskusikan hasil percobaan, karena di LKS yang dicantumkan hanya

data percobaan pada tabel dan grafik. Tidak ada pertanyaan - pertanyaan arahan yang dapat membantu siswa untuk mendiskusikan konteks materi pembelajaran dan hasil percobaan (wawancara 13 Mei 2017).

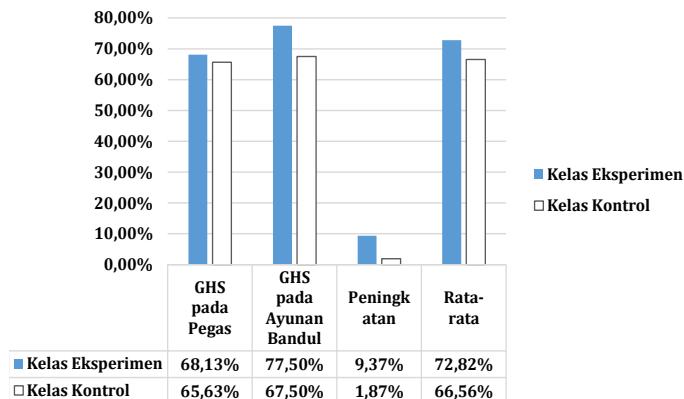
Indikator selanjutnya adalah keterampilan membaca data hasil percobaan dengan mengubah data percobaan kedalam grafik. Pada indikator ini, skor total hasil observasi pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar tujuh poin, sedangkan pada kelas kontrol terjadi penurunan sebesar dua poin. Penurunan skor total kelas kontrol tidak signifikan. Penurunan skor ini dikarenakan ketidaktelitian siswa dalam menggambarkan grafik.

Pada indikator kemampuan menjelaskan hasil percobaan melalui presentasi, untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi peningkatan (lihat Lampiran 24 dan Lampiran 25). Ketika siswa menyampaikan hasil percobaan dan hasil diskusi didepan kelas, siswa kurang percaya diri dalam menyampaikannya, yang mengakibatkan informasi yang disampaikan kurang lengkap. Selain itu, dalam menyampaikan hasil percobaan, siswa masih dominan membaca LKS dan buku paket fisika yang dimiliki. Untuk indikator menyusun laporan percobaan, siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol

mendapatkan skor sangat baik. Siswa dapat menyusun laporan dengan lengkap (judul, tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, analisis data, pembahasan, kesimpulan) dan laporan tersusun secara sistematis.

f. Aspek Menerapkan Konsep

Keterampilan menerapkan konsep pada kelas eksperimen mendapat presentase nilai 72, 82 % (kategori cukup) dengan peningkatan sebesar 9,37 %. Sedangkan pada kelas kontrol, aspek menerapkan konsep mendapatkan nilai terendah yaitu dengan presentase 66,56 % (kategori cukup) dan memperoleh presentase peningkatan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua sebesar 1,87 %. Berdasarkan data observasi keterampilan menerapkan konsep, dapat dibuat grafik seperti Gambar 4.9. sebagai berikut:



Gambar 4.9. Grafik presentase skor siswa pada aspek menerapkan konsep

Presentase ketercapaian aspek menerapkan konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibanding pada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen, siswa sudah terbiasa melakukan identifikasi masalah, memilih alasan yang masuk akal dan menganalisis jawaban diawal pembelajaran (wawancara, Pailasuf dan Widati). Sehingga siswa lebih mudah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan pada tahap aplikasi. Sejalan dengan pendapat Synder & Mark (2008) bahwa kemampuan berpikir dan pemecahan masalah siswa akan meningkat jika siswa terbiasa melakukan identifikasi masalah, identifikasi keadaan dan memilih alasan yang masuk akal.

2. Model Pembelajaran POGIL dan KPS Siswa

Dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa tahapan POGIL yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran untuk dapat meningkatkan KPS siswa. Diantaranya: tahap eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi. Pada tahap eksplorasi, peran siswa adalah melaksanakan percobaan sesuai langkah – langkah yang terdapat dalam LKS yang diberikan guru. Sedangkan guru berperan untuk membimbing dan mengawasi percobaan, serta mempersilahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami saat melakukan percobaan. Tetapi, guru tidak langsung langsung memberikan jawaban kepada siswa, tetapi guru memberikan pertanyaan - pertanyaan yang mendorong siswa untuk berpikir kritis. Contoh pertanyaan yang diajukan siswa ketika melakukan percobaan pada pertemuan pertama:

“Bu, bagaimana cara menghitung banyak periode getaran pada pegas?” (Silma). “Apa yang kamu ketahui tentang getaran?” (guru)

“Getaran adalah gerak bolak - balik suatu benda melewati titik kesetimbangan” (Silma)

“Bagaimana kamu dapat menyatakan benda bergerak satu periode?” (guru)

“Benda bergerak dari titik awal kembali ke titik awal lagi Bu” (Silma)

“Kemudian, apakah kamu menghitung banyak getaran ketika beban dilepas dari terikan?” (guru)

“Tidak bu, kita menghitungnya setelah pegas berosilasi secara teratur, karena GHS itu periode tiap getarannya sama” (Hakim).

“Jadi, bagaimana kamu menghitung banyaknya periode getaran?” (Guru)

“Periode satu getaran dihitung ketika benda bergerak dari titik awal kembali ke titik awal lagi dengan syarat pegas sudah berosilasi secara teratur” (Silma)

“Betul” (Guru)

Pada tahap eksplorasi, siswa melakukan percobaan dengan aktivitas – aktivitas meliputi: mengamati, berhipotesis, merencanakan dan melakukan percobaan. Aktivitas tersebut berperan untuk dapat membangun pemahaman konsep dengan bimbingan guru. Sehingga KPS siswa dapat dilatih dan pengetahuan yang didapatkan siswa diharapkan bukan dari hasil mengingat dan menghafal fakta, tetapi merupakan hasil penemuan sendiri (*inquiry*). Selain tahap eksplorasi, tahap pembentukan konsep juga dapat meningkatkan KPS siswa.

Pada tahap pembentukan konsep, guru sebagai fasilitator pembelajaran membantu siswa dalam menemukan konsep isi dan materi yang sedang dipelajari. Konsep tidak diberikan kepada siswa secara langsung, namun guru mendorong siswa untuk dapat berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah dengan memberikan pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKS. Pertanyaan yang diberikan mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi konsep dan pemahaman konsep. Ketika menjawab

pertanyaan – pertanyaan tersebut siswa melakukan aktivitas – aktivitas seperti interpretasi data (menulis data percobaan kedalam tabel) dan berkomunikasi (mendiskusikan hasil, mengubah data percobaan kedalam grafik dan melaporkan hasil percobaan). Contoh pertanyaan yang diajukan oleh siswa pada pertemuan pertama:

“Bu, apa hubungan antara massa beban dengan periode pegas?” (Muzdalifah)

“Bu, kalau hubungan antara besar amplitudo dengan periode pegas bagaimana?” (Baihaqi).

“Sudah kalian lengkapi data pada tabel percobaan?” (Guru)

“Sudah Bu” (Baihaqi)

“Apakah dengan massa yang diujikan semakin besar, periodenya semakin besar?” (Guru)

“iya Bu” (Muzdalifah)

“Coba kalian gambar grafik massa terhadap kuadrat periode di LKS, bagaimana bentuk grafiknya?” (Guru)

“Grafik miring keatas bu” (Baihaqi)

“Artinya apa?” (guru)

“Periode dipengaruhi oleh massa beban, semakin besar massa beban semakin besar pula periodenya atau massa dengan kuadrat periode berbanding lurus” (Muzdalifah)

“iya, betul sekali” (guru)

Tahapan terakhir POGIL yang dapat meningkatkan KPS siswa adalah tahap aplikasi, KPS siswa yang dapat ditingkatkan berupa keterampilan menerapkan konsep. Pada tahap ini, siswa dilatih untuk menerapkan konsep yang telah ditemukan ditahap penemuan konsep. Tahap aplikasi juga melatih keterampilan pemecahan masalah siswa, karena diminta untuk mengidentifikasi masalah

kemudian memilih alasan untuk menjawab pertanyaan tersebut. Contoh pertanyaan dan jawaban siswa pada tahap aplikasi:

Pertanyaan:

Sebuah pegas digantungkan dan dihubungkan dengan beban m . Diketahui konstanta pegas tersebut adalah k . Kemudian, pegas tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama, konstanta pegas sebelum dan sesudah dipotong sama dan beban bermassa m yang sama dihubungkan pada pegas ini. Bagaimana periode getaran pegas setelah dipotong? Lebih besar dari T , lebih kecil dari T atau sama dengan T ?

Jawaban siswa:

Jenis pegas yang digunakan adalah sama, massa beban pertama dan kedua sama, tetapi massa pegasnya berbeda akan menghasilkan periode (T) yang sama antara pegas sebelum dipotong dan sesudah dipotong. Karena yang mempengaruhi periode pegas adalah massa beban dan konstanta pegas.

Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, antusias siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran POGIL lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran praktikum dan ceramah klasikal. Berdasarkan deskripsi hasil penelitian kelas eksperimen yang telah diuraikan, pembelajaran dengan model POGIL lebih efektif dalam meningkatkan KPS siswa dibandingkan pembelajaran praktikum dan ceramah klasikal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Putri dan Dian (2016) dan Nurhasanah (2016). Selain efektif untuk

meningkatkan KPS, dari hasil observasi dan wawancara terhadap siswa, model pembelajaran POGIL juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, melatih kemampuan pemecahan masalah (pada tahap pembentukan konsep dan aplikasi) dan keterampilan berpikir kritis siswa (pada tahap eksplorasi dan pembentukan konsep).

C. Keterbatasan Penelitian

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan terdapat keterbatasan, diantaranya:

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilakukan di MAN Demak, sehingga hasil penelitian hanya berlaku di MAN Demak. Terdapat kemungkinan hasil yang berbeda apabila penelitian ini dilakukan di tempat yang berbeda.

2. Keterbatasan Materi yang diteliti

Penelitian ini terbatas pada materi getaran harmonik, sehingga memungkinkan hasil penelitian yang berbeda pada materi-materi fisika yang lain.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POGIL pada materi getaran harmonik efektif untuk meningkatkan KPS siswa. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} = 6,46$ dan $t_{tabel} = 1,994$. Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya model pembelajaran POGIL lebih efektif dibanding dengan metode eksperimen dan ceramah klasikal untuk meningkatkan KPS siswa pada materi getaran harmonik. Hal ini ditunjukkan pula dengan rata-rata perolehan *posttest* kelas eksperimen adalah 80,5, sedangkan pada kelas kontrol adalah 71,53 dan berdasarkan hasil observasi, ditunjukkan bahwa presentase KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian terkait adalah:

1. Pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri seperti POGIL hendaknya terdiri dari 3 sampai 4 siswa dalam setiap kelompok jika alat dan bahan mencukupi untuk memastikan bahwa setiap individu dalam kelompok bekerja.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran POGIL untuk materi fisika selain getaran harmonik yang memungkinkan dilakukan praktikum dan pengembangan aspek KPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, N., 2014. *Evektivitas Pembelajaran POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) pada Tatanama Senyawa dan Isomer Alkana, Alkena dan Alkuna di Kelas X MA Kartayuda Blora*. UIN Walisongo Semarang.
- Akinbobola, A.O. & Afolabi, F., 2010. Analysis oF Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 4(1), pp.32–47.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Coffman, T., 2013. *Using Inquiry in The Classroom* 2nd ed., Lanham: Rowman & Littlefield.
- Coladarci, T. & Cobb, C.D., 2013. *Fundamentals of Statistical Reasoning in Education* 4th ed. R. Johnston, ed., United States: Wiley.
- Creswell, J.W., 2009. *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* 3rd ed., New Delhi: Sage.
- Djamarah, S.B, dan A. Zain. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Docktor, J.L., *Physics Problem Solving*, University of Minnesota.
- Donald Ary, Lucy Cheser Jacobs, C.S. and A.R., 2006. *Introduction to Research in Education* 8th ed. C. Shortt, ed., Canada: Wadsworth

Cengage Learning.

Facione, P.A., 2013. *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. Measured reasons and The California Academic Press*, pp.1–28.

Giancoli, D.C. 2001. *Fisika*. Edisi 5. Terjemahan Yuhilza Hanum. Jakarta: Erlangga.

Hamdayama, J. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor. Ghalia Indonesia.

Hanson, D.M., 2007. *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities* *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities* 2nd ed. S. W. B. dan D. K. Apple, ed., New York: Pacific Crest.

Hanson M.D., 2006. *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning. Pacific Crest. Available at: http://www.pogil.org/uploads/media_items/pogil-instructor-s-guide-1.original.pdf.*

Hartatik, S. 2015. *Komplementasi Model Pembelajaran GIL (Guided Inquiry Learning) dan AIR (Auditory Intellectually and Repetition) untuk Meningkatkan Self Regulated Learning dalam Pembelajaran IPA*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya. Malang 29 Agustus 2015.

Jasperson, J., 2013. *The Effects of Guided Inquiry on Student's Understanding of Physics Concepts in The Middle School Science Classroom*, Bozeman Montana.

- Khumaida, U. 2016. "Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI IPA MAN 1 Pati melalui Pendekatan POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada Materi Asam Basa dan Larutan Penyangga". *Skripsi*. Semarang: UIN Walisongo.
- Masniati, A.Y. dan A.H., 2015. Peranan Metode Pemecahan Masalah terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 21 Makassar. *Sains dan Pendidikan Fisika*, 11(2), pp.150–154.
- Mayer, R.E., 1998. Cognitive , Metacognitive , and Motivational Aspects of Problem Solving. *Instructional Science*, pp.49–63.
- Moog, R.S. & Spencer, J.N., 2008. *POGIL : A n Overview*, Washington.
- Muzdalifah, Fakhruddin dan Rahmad. 2015. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Multirepresentasi untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa MAN 1 Pekanbaru. *JOM Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(1), pp.1–15.
- Ningsih, P.E., Siswoyo & Astra, I.M., 2015. Pengaruh Metode POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA. *SNF*, IV, pp.67–72.
- Ningsih, S.M. & Bambang, S., 2012. Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Unnes*, 1(2), pp.44–52.

- Nurhasanah, 2016. *Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa dalam Pembelajaran Konsep Kalor dengan Model Inkuiri Terbimbing*. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Nurlaeli, N.P., Hidayati dan Nurita. 2015. *Penerapan Model Discovery Learning pada Materi Alat Optik untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya. Malang 29 Agustus 2015.
- Öztürk, N. & Tezel, Ö., 2010. Science Process Skills Levels of Primary School Seventh Grade Students in Science and Technology Lesson. *Science Education*, 7(3), pp.15–29.
- Paul, M.S.& R., 1987. Defining Critical Thinking. *National Council for Excellence in Critical Thinking Instruction*, pp.2–3.
- Purwanto, N. 2002. *Prinsip - Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Putri, T.M. & Dian, N., 2016. Implementation Of Inquiry Learning Model with Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Strategy to Rehearse Students Process Skill in Chemical Bonding Matter. *UNESA Journal of Chemistry Education*, 5(1), pp.128–133.
- Rengganis, A.P., 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP*. Unnes.
- Rodríguez, O.H.W.V.C., 2007. Cognitive and Metakognitive Process of Pre-Service Mathematics Teachers While Solving Mathematical

- Problems. *Río Piedras Campus*, pp.1–13.
- Rustaman, N.Y., 2007. Asesmen Pendidikan IPA. *Diklat NTT04*, pp.1–7
- Rustaman, N.Y., et al. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Cet ke-1. Malang : UNM.
- Sanjaya, W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Semiawan, C. 1985. *Pendekatan Keterampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Serway, R.A and Jewett, J.W., 2004. *Physics for Scientists and Engineers* 6th ed., Cole: Thomson Brooks.
- Snyder, L.G.& Mark J, S., 2008. Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *The Delta Pi Epsilon*, 1(2), pp.90–100.
- Sternberg, R.J., 1986. Critical Thinking: Its Nature, Measurement, and Improvement. *National institute of education*. Available at: <http://eric.gov/PDFS/ED272882.pdf>.
- Straumanis, A., 2010. *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning A Practical Guide for Instructors* 2nd ed.,
- Kemdikbud. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006*, Jakarta.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Tipler, P.A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Edisi 3. Terjemahan Lea Prasetio dan Rahmad W. Adi. Jakarta: Erlangga.

Ulmiah, N., Andriani, N. & Fathurahman, A., 2013. Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Di Sma Negeri 11 Palembang. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, pp.1–8.

Wasonowati, R.R.T., Tri R., dan Sri, R.D.A., 2014. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Hukum-Hukum Dasar Kimia Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), pp. 66-75.

Yuliani, H., dkk. 2012. Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri*, 1(3), pp.207–216.